

Quiénes Somos	Cómo presentar artículos y fotografías	Quiénes pueden escribir	Versión para Imprimir	Contacto
---------------	--	-------------------------	-----------------------	----------

Principal
Editorial
Experiencias
Aportes para la reflexión
Fotos
Investigaciones
Próxima edición

## Investigaciones

### Indagando ideas previas sobre los conceptos de calor y temperatura en estudiantes de Magisterio.

Prof. Marisa Arriola, Prof. Claudia Durán y Prof. Analía Otte.

#### Introducción

Las docentes de Física y de Química, integrantes del departamento de Físicoquímica del IFD de Pando, hemos podido constatar durante el curso del primer año de Magisterio, que en el desarrollo conceptual del tema "Calor y Temperatura", se presentan múltiples dificultades, vinculadas con los siguientes aspectos:

Calor y Temperatura son conceptos que se manejan desde muy temprana edad en la vida cotidiana con un significado muy poco preciso y que no se ajusta a las definiciones científicas de ambos.

La ambigüedad y falta de precisión en el uso de estos conceptos se manifiesta también en la bibliografía existente sobre el tema, la cual incluye libros de prestigio. No hay consenso entre los distintos autores acerca de la definición de estos conceptos. Esto es muy desafortunado y hace muy difícil al estudiante incorporar el concepto científico de calor a partir de los libros.

El uso de otras expresiones tales como energía térmica, energía calorífica, contribuyen a aumentar más aún la confusión acerca del concepto de calor.

Todavía se mantienen elementos de la antigua teoría del calórico como por ejemplo la unidad del calor: la caloría.

Debido a estas dificultades entendemos que el papel del docente a la hora de trabajar con los alumnos de Magisterio sobre esta temática, es fundamental y más aún, si consideramos que efectivamente será abordada a nivel escolar, ya que así lo requiere el nuevo programa 2009.

Problema de investigación:  
Nos planteamos abordar dos aspectos del tema:

Coincidencia entre las ideas previas de los estudiantes de magisterio y las más comunes en la etapa escolar.

Influencia de las ideas previas del estudiante practicante en las planificaciones de clase.

#### Marco conceptual

La ciencia busca generar conocimiento elaborando modelos que nos permiten explicar fenómenos cotidianos. Estos argumentos están lejos de ser sencillos y consistentes con lo que perciben nuestros sentidos por el contrario el conocimiento científico es muy abstracto, complicado y fundamentalmente anti - intuitivo. Es un conocimiento que en muchos casos se enfrenta con el sentido común. Este es uno de los obstáculos más importantes que encontramos los docentes al pretender enseñar ciencias.

Mientras que el conocimiento cotidiano es subjetivo, intuitivo, con un importante peso afectivo, vago y con inconsistencias internas; el conocimiento científico intenta ser objetivo, basado en el razonamiento lógico y en múltiples observaciones, libre de contradicciones y detallado.

El pensamiento científico no aparece espontáneamente en el desarrollo cognitivo de los seres humanos, lo cual nos indica que hay que construirlo mediante la enseñanza. Mientras una persona no conozca la explicación científica de un fenómeno, la explicación del mismo surge de su experiencia personal.

El constructivismo toma como punto de partida del proceso de enseñanza y de aprendizaje las ideas previas que posee el alumno y se propone a partir de ellas lograr el cambio conceptual. El conocimiento anterior desempeña un papel muy importante en la adquisición de nuevas nociones, así como en la forma de pensar y de responder frente a nuevas experiencias.

Muchos autores han investigado las ideas que tienen los niños acerca de los fenómenos naturales, ideas que han construido a partir de sus vivencias personales y que les proporcionan una explicación satisfactoria para los referidos fenómenos. Estas reciben variadas denominaciones como por ejemplo: "ideas previas", "esquemas alternativos", "ciencia infantil", "concepciones alternativas", "miniteorías", "preconcepciones" etc.

Estos conceptos espontáneos, presentan características comunes:

Son construcciones personales elaboradas en la interacción de cada uno con el mundo y presentan gran utilidad para la persona pues le permite explicar fenómenos.

Son colectivas, lo que implica que aparecen en un gran número de estudiantes, aún de culturas diversas.

Son coherentes desde el punto de vista personal, esto implica que estas "miniteorías explicativas" presentan para quien las usa, coherencia interna.

Son persistentes, presentando gran resistencia al cambio. Ha sido demostrado mediante distintas investigaciones que subsisten aún después de haber recibido clases de ciencia.

Se apoyan en lo que se percibe a través de los sentidos en los cuales se confía mucho.

Se basan en el sentido común por lo que resultan, en muchos casos, científicamente incorrectas.

Su expresión utiliza el lenguaje cotidiano y no el científico.

Son implícitas, por lo que requiere de parte del docente buscar mecanismos para lograr que se expliciten y de ese modo conocerlas.

## SECUENCIA DE TRABAJO

Primera etapa, año 2008:

Realización de una investigación bibliográfica sobre ideas previas en general y en particular las relacionadas con el tema en cuestión.

Formulación de cuestionario destinado a poner de manifiesto las ideas previas sobre la temática.

Aplicación y sistematización de los resultados del cuestionario.

Segunda etapa, año 2009:

Reformulación en varias oportunidades del cuestionario 2008, procurando optimizarlo, siendo aplicado en forma piloto, a un pequeño grupo de alumnos liceales.

Aplicación del cuestionario a la población objetivo y sistematización de los resultados.

Redacción de las pautas acordadas para la elaboración de las planificaciones por los alumnos.

Análisis de las planificaciones de clase.

Durante el año 2009 además de aplicar nuevamente el cuestionario a los grupos seleccionados, se trabajó con planificaciones de clase. En el marco del Taller de Ciencias Naturales y su Enseñanza, se propuso a los alumnos la realización de una planificación de clase sobre uno de los puntos del programa escolar en Ciencias Naturales de 4° grado: "Diferencias entre calor, temperatura y sensación térmica". La actividad se desarrolló en forma individual o en pares y se les avisó con anterioridad para que recopilaran el material de consulta que consideraran necesario.

## Resultados obtenidos

La tabla I refleja los resultados obtenidos por la aplicación del cuestionario (anexo 1). En ella se comparan las ideas previas más comunes en los escolares, según la bibliografía consultada, con las que aún persisten en los estudiantes de Magisterio (los cuadros que aparecen sombreados indican la repetición).

Tabla I

Ideas previas de bibliografía	Ideas previas en cuestionarios	
	2008	2009
Respecto de la conductividad térmica, los diferentes materiales no tienen un comportamiento determinado asociado con su estructura interna.		
Los diferentes materiales, tienen una temperatura que les es propia, independientemente del ambiente en el que se encuentran.		
Calor y temperatura se usan indistintamente.		
La temperatura es una propiedad del material asociada a su textura. (Hay cuerpos "fríos" como los metales y cuerpos "calientes" como la lana).		
El calor es una sustancia contenida en los cuerpos.		
Calor y frío son propiedades opuestas de un sistema.		
La temperatura de un cuerpo depende de su tamaño.		
El suministro de calor a un sistema siempre produce un aumento de temperatura.		
A mayor calor proporcionado por la fuente, mayor es la temperatura de ebullición.		

La tabla II muestra las ideas previas detectadas en las planificaciones de clase solicitadas.

Tabla II

Ideas previas de bibliografía.	Planificaciones 2009
El Calor es una forma de energía.	tic
Los conceptos de calor y temperatura, no se diferencian.	tic
La Temperatura es una medida del calor.	tic
El calor es algo material o una sustancia.	tic
Calor y frío se consideran propiedades opuestas del sistema.	tic
La Temperatura es una propiedad extensiva de la materia.	tic

#### Discusión de resultados

Del análisis de las respuestas a las interrogantes planteadas en los cuestionarios extraemos las siguientes conclusiones.

Los estudiantes de magisterio a diferencia de los escolares:

reconocen la propiedad de conducir el calor que presentan los metales y la existencia de materiales que son aislantes térmicos.

manifiestan que dos sistemas con diferente temperatura puestos en contacto térmico al cabo de un tiempo alcanzarán la misma temperatura.

reconocen que la temperatura de un cuerpo es independiente de su masa y de su tamaño.

Ante la necesidad de explicar algunos fenómenos:

no aplican el concepto de equilibrio térmico al momento de comparar las temperaturas de dos objetos (piso de baldosas y alfombra) ubicados en la misma habitación, predomina la percepción sensorial.

cuando deben elegir un material que evite que un líquido enfriado se caliente escogen un metal que es un material conductor en lugar de un aislante térmico.

no reconocen la constancia de la temperatura durante un cambio de estado.

En las respuestas dadas se ponen de manifiesto muchas de las ideas previas presentes en los escolares, éstas se evidenciaron claramente al ser relacionadas con fenómenos cotidianos.

Un factor común que se revela en casi todas ellas, es el desconocimiento de la diferencia entre los conceptos de calor y temperatura. En las planificaciones de clases los alumnos reiteran este error.

También aparecen contradicciones. En determinadas situaciones la respuesta revela un manejo adecuado de los conceptos mientras que en otras se manifiesta exactamente lo contrario.

En lo que respecta a las planificaciones la mayoría de los estudiantes identifica al calor con una forma de energía. Se repitieron algunas de las ideas detectadas en los cuestionarios, como por ejemplo, que el calor es una propiedad de la materia o es algo contenido en la misma.

La mayoría maneja un concepto científicamente incorrecto de temperatura, considerándola como una medida del calor o como sinónimo del mismo.

En cambio, el concepto de sensación térmica fue correctamente utilizado por la mayoría de los alumnos.

Realizando un análisis general de las respuestas se detecta un escaso manejo del lenguaje científico por los estudiantes.

#### Conclusiones y autocrítica

A través de los resultados obtenidos tanto en los cuestionarios como en las planificaciones de clase, se evidencia que la enseñanza de estos conceptos no ha logrado los aprendizajes esperados, ya que muchas ideas previas se mantienen.

Prácticamente todas las características comunes que presentan las ideas previas se han puesto de manifiesto. La coincidencia con las ideas de los alumnos de primaria confirma su persistencia. Muchas respuestas se han basado en la percepción sensorial y no en el conocimiento científico. La dificultad de utilizar una planificación para conocerlas, deja claro que son implícitas y que el docente debe buscar mecanismos para que queden expuestas.

La mayoría de los estudiantes de Magisterio ha utilizado un lenguaje infantil y cotidiano para explicar las situaciones planteadas en el cuestionario.

En cuanto al trabajo de investigación realizado, el mismo puede ser mejorado en muchos aspectos en una instancia posterior.

La utilización de planificaciones no nos resultó útil, pues los estudiantes las desarrollaron en base a preguntas, que como tales no evidenciaron las ideas presentes en ellos. Por este motivo debimos solicitarles que escribieran las respuestas esperadas para sus preguntas. Esta devolución resultó más explícita pero de todas maneras pensamos que esta herramienta no resultó apropiada.

Creemos que puede ser de gran utilidad complementar con otras herramientas de investigación además del cuestionario como por ejemplo entrevistas personales o grupos de discusión. Esto nos permitiría una detección más eficaz y certera de las ideas previas de los estudiantes.

Consideramos, a partir de los resultados obtenidos, que es muy importante para los docentes de Magisterio reconocer la persistencia de ideas previas erróneas en los estudiantes de este nivel y trabajar con estrategias adecuadas para favorecer el cambio conceptual.

[descargar cuestionario](#)

#### Referencias bibliograficas

Driver, R. Ideas Científicas en la infancia y en la adolescencia, Editorial Morata, 1999.

Gellon, G. La ciencia en el aula, lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla, Editorial Paidós, 2005.

Jiménez Aleixandre M. P., Caamaño A., De Pro A., Oñorbe, E. Pedrinaci A. Enseñar Ciencias. Editorial GRAÓ, Barcelona, 2003.

Kaufman, M; Fumagalli, L. Enseñar Ciencias Naturales. Paidós Educador, 1999.

Porlán, R. Constructivismo y enseñanza de las ciencias, Editorial Diada, 2000.

Pozo, J. Aprendices y maestros, la nueva cultura del aprendizaje. Alianza Editorial, Madrid, 2000.

#### Paginas web:

Q. Leticia Cervantes , M. en C. Natalia de la Torre, M. en C. Adriana Verdejo, Dr. Luis, Miguel Trejo , Dr. José Luis Córdova y Dr. Fernando Flores. El concepto de calor en termodinámica y su enseñanza.

Domínguez, J.M. (editor). Actividades para la enseñanza en el aula de ciencias. Fundamentos y planificación. Santa Fe (Argentina).

Vázquez Díaz, J. Algunos aspectos a considerar en la didáctica del calor.